

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

WON KYU CHOI, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **microstrip patch antenna and array
antenna using superstrate**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Korea	10-2002-0075401	29 November 2002

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 8/8/02

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor
Los Angeles, California 90025
Telephone: (310) 207-3800


Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0075401
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 29일
Date of Application NOV 29, 2002

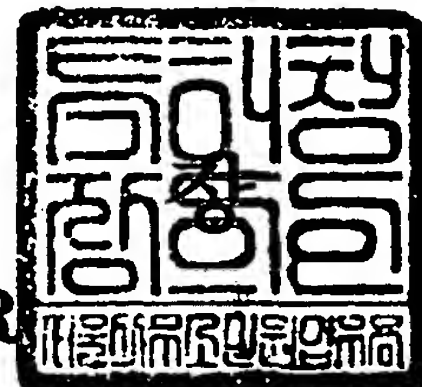
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2003 년 07 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002.11.29
【발명의 명칭】	유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나 및 이를 배열한 배열 안테나
【발명의 영문명칭】	Microstrip Patch Antenna and Array Antenna Using Superstrate
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천
【포괄위임등록번호】	2000-051975-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최원규
【성명의 영문표기】	CHOI, Won Kyu
【주민등록번호】	730609-1075017
【우편번호】	441-460
【주소】	경기도 수원시 권선구 금곡동 530번지 엘지빌리지 208-1603
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	표철식
【성명의 영문표기】	PYO, Cheol Sig
【주민등록번호】	630424-1538412
【우편번호】	302-741
【주소】	대전광역시 서구 만년동 강변아파트 109-701
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이종문
【성명의 영문표기】 LEE, Jong Moon
【주민등록번호】 691106-1351011
【우편번호】 360-081
【주소】 충청북도 청주시 상당구 탑동 30-2
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 윤영근
【성명의 영문표기】 YOON, Young Keun
【주민등록번호】 721018-1392313
【우편번호】 361-151
【주소】 충청북도 청주시 흥덕구 수곡1동 54-11
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 조용희
【성명의 영문표기】 CHO, Yong Heui
【주민등록번호】 721009-1695619
【우편번호】 302-727
【주소】 대전광역시 서구 내동 코오롱아파트 1-1403
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 채종석
【성명의 영문표기】 CHAE, Jong Suk
【주민등록번호】 550623-1235125
【우편번호】 305-340
【주소】 대전광역시 유성구 도룡동 391 타운하우스 11-201
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 최재익
【성명의 영문표기】 CHOI, Jae Ick
【주민등록번호】 570619-1560318

【우편번호】	302-222
【주소】	대전광역시 서구 삼천동 국화아파트 202-402
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	1 면 1,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	6 항 301,000 원
【합계】	331,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	165,500 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나 및 이를 배열한 배열 안테나에 관한 것이다. 본 발명의 고이득 및 광대역 특성을 가지도록 하기 위한 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나는, 유전체층과 접지층을 포함하며, 상기 유전체층의 일면에 위치한 제 1방사패치와 전기적으로 결합된 급전 수단에 의해 전류를 여기하여 에너지를 방사하기 위한 제 1패치 안테나층; 유전체 필름을 포함하며, 상기 유전체 필름의 일면에 위치한 제 2방사패치와 전자기적으로 결합된 상기 제 1방사패치에 의해 전류를 여기하여 에너지를 방사하기 위한 제 2패치 안테나층; 상기 제 1패치 안테나층 및 상기 제 2패치 안테나층 사이에 배치되어, 상기 제 1패치 안테나층과 상기 제 2패치 안테나층을 이격시키기 위한 폼층; 및 상기 제 2패치 안테나층과 소정의 거리만큼 이격되어 배치되는 유전체 덮개를 포함한다.

【대표도】

도 4a

【색인어】

마이크로스트립, 패치 안테나, 배열 안테나, 유전체 덮개, 고이득, 광대역

【명세서】**【발명의 명칭】**

유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나 및 이를 배열한 배열 안테나
{Microstrip Patch Antenna and Array Antenna Using Superstrate}

【도면의 간단한 설명】

도 1a는 일반적인 마이크로스트립 패치 안테나의 단면도,

도 1b는 상기 도 1a의 사시도,

도 2a는 종래의 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나의 단면도,

도 2b는 상기 도 2a의 사시도,

도 3a는 종래의 유전체 필름상에 구현된 적층 구조 마이크로스트립 패치 안테나의 단면도,

도 3b는 상기 도 3a의 사시도,

도 4a는 본 발명에 따른 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나의 일 실시예 단면도,

도 4b는 상기 도 4a의 일 실시예 사시도,

도 5a는 본 발명에 따른 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 배열 안테나의 일 실시예 단면도,

도 5b는 상기 도 5a의 유전체층의 일 실시예 평면도,

도 5c는 상기 도 5a의 유전체 필름의 일 실시예 평면도,

도 6은 상기 도 3 및 상기 도 4의 마이크로스트립 패치 안테나의 이득 특성과 반사 손실 대역폭 특성을 비교한 일실시에 특성도,

도 7은 본 발명에 따른 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 배열 안테나의 반사 손실의 일실시에 특성도,

도 8은 본 발명에 따른 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 배열 안테나의 방사 패턴의 일실시에 특성도.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

101 : 접지층 102 : 유전체층

103, 303 : 방사패치 104 : 급전선

301 : 폼층 302 : 유전체 필름

401 : 공기층 402 : 유전체 덮개

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<20> 본 발명은 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나 및 이를 배열한 배열 안테나에 관한 것으로서, 특히 이동 통신 기지국, 무선 근거리 통신망(LAN) 접근점 및 위성과 관련된 응용분야에서 사용될 수 있는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나 및 이를 배열한 배열 안테나에 관한 것이다.

- <21> 일반적으로, 마이크로스트립 패치 안테나는 제작이 용이하고, 크기가 작으며, 경량 박형이라는 장점이 있어 최근 가장 널리 이용되는 구조이다.
- <22> 그러나, 마이크로스트립 패치 안테나는 동작 대역이 좁은 단점이 있다. 또한, 마이크로스트립 패치 안테나는 효율이 낮아서, 안테나 이득이 낮은 편이다.
- <23> 도 1a 및 도 1b는 각각 일반적인 마이크로스트립 패치 안테나의 단면도 및 사시도이다.
- <24> 도면에 도시된 바와 같이, 일반적인 마이크로스트립 패치 안테나는, 접지층(101), 유전체층(102), 방사패치(103) 및 급전선(104)로 구성되어 있다.
- <25> 상기 유전체층(102)의 아래 면에 도전체로 이루어진 상기 접지층(101)이 형성되어 있고, 상기 유전체층(102)의 윗면에 도체로 이루어진 상기 급전선(104)과 방사패치(103)가 형성되어 있다.
- <26> 그러나, 이러한 일반적인 마이크로스트립 패치 안테나 구조에 의해서는 광대역의 임피던스 대역폭 특성을 얻기 어렵다.
- <27> 한편, 이동 통신 기지국, 무선 근거리 통신망 접근점 및 위성과 관련된 응용분야에서는 고이득의 안테나가 필요하다. 따라서, 마이크로스트립 안테나를 위와 같은 분야에서 사용하기 위해서는 배열수가 많아져야 하고, 크기가 커져야 한다.
- <28> 그러나 종래에 개시되어 있는 마이크로스트립 패치 안테나는 그 급전 손실이 크기 때문에, 배열수가 많아져도 큰 이득 효과를 보지 못하는 문제점이 있다.

- <29> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 다음과 같은 논문[X. H. Shen, "Effect of superstrate on radiated field of probe fed microstrip patch antenna", *IEEE Proc. Micro. Antenna Propag.*, Vol. 148, No. 3, pp. 141-146, 2001. 06]이 제시되어 있다.
- <30> 도 2a 및 도 2b는 각각 종래의 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나의 단면도 및 사시도로서, 상기 논문에서 제시하고 있는 마이크로스트립 안테나를 나타내고 있다.
- <31> 도면에 도시된 바와 같이, 상기 논문은, 동축선로로 급전되는 마이크로스트립 패치 상단에 고유전율의 유전체층을 형성함으로써, 마이크로스트립 안테나에서 방사되는 필드가 유전체층에서 정면으로 동위상이 되도록 재배열할 수 있다.
- <32> 그러나, 상기 논문에 제시된 마이크로스트립 안테나는, 방사패치가 단층으로 형성되어 있어 임피던스 대역폭이 좁고, 동축선로로 급전되고 있어 배열화에는 적합하지 못한 문제점이 있다.
- <33> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, "고효율 광대역 마이크로스트립 패치 안테나"가 대한민국 특허출원 제 2001-47913호에 개시되어 있다.
- <34> 도 3a와 도 3b는 각각 종래의 유전체 필름상에 구현된 적층 구조 마이크로스트립 패치 안테나의 단면도와 사시도로서, 상기 특허 제 2001-47913호가 제시하고 있는 마이크로스트립 안테나이다.
- <35> 도면에 도시된 바와 같이, 상기 특허 제 2001-47913호가 제시하는 마이크로스트립 안테나는, 유전체층(102)의 하면에 접지층(101)이 형성되어 있고, 상기 유전체층(102)의 상면에 급전선(104)과 제 1방사패치(103)가 형성되어 있다.

- <36> 상기 급전선(104)과 상기 제 1방사패치(103) 상부에는 폼층(301)이 형성되어 있고, 상기 폼층(301) 위에 유전체 필름(302)이 형성되어 있고, 상기 유전체 필름(302) 위에 제 2방사패치(303)가 형성되어 있다.
- <37> 상기 특허 제 2001-47913호는, 원형편파를 발생시키기 위하여 모서리가 절단된 마이크로스트립 패치를 사용하고, 축비 및 임피던스 대역 특성을 개선하기 위해 모서리가 절단된 마이크로스트립 패치를 적층으로 구성하였으며, 또한, 0°, 90°의 2소자 순차 회전 급전 구조를 채택하고 있다.
- <38> 그러나, 상기 특허 제 2001-47913호와 같은 적층 구조의 안테나는 임피던스 대역 특성을 향상시키기에 적합하지만, 안테나 이득을 크게 개선시키는 구조로는 부족한 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <39> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 제반 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 고유전율의 유전체 덮개를 적층 구조로 구성함으로써, 안테나의 이득을 개선하기 위한 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <40> 또한, 본 발명은 고유전율의 유전체 덮개를 적층 구조로 구성함으로써, 안테나의 이득을 개선하기 위한 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 배열 안테나를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <41> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 고이득 및 광대역 특성을 가지도록 하기 위한 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나에 있어서, 유전체층과 접지층을 포함하며, 상기 유전체층의 일면에 위치한 제 1방사패치와 전기적으로 결합된 급전 수단에 의해 전류를 여기하여 에너지를 방사하기 위한 제 1패치 안테나층; 유전체 필름을 포함하며, 상기 유전체 필름의 일면에 위치한 제 2방사패치와 전자기적으로 결합된 상기 제 1방사패치에 의해 전류를 여기하여 에너지를 방사하기 위한 제 2패치 안테나층; 상기 제 1패치 안테나층 및 상기 제 2패치 안테나층 사이에 배치되어, 상기 제 1패치 안테나층과 상기 제 2패치 안테나층을 이격시키기 위한 폼층; 및 상기 제 2패치 안테나층과 소정의 거리만큼 이격되어 배치되는 유전체 덮개를 포함하는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나를 제공한다.
- <42> 또한, 본 발명은 상기 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나를 배열한 마이크로스트립 배열 안테나에 있어서, 상기 제 1 및 제 2방사패치를 병렬 급전 방식을 이용하여 배열하되, 배열된 상기 제 1 및 제 2방사패치 각각의 간격은 실질적으로 1λ 보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 배열 안테나를 제공한다.
- <43> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

- <44> 도 4a와 도 4b는 각각 본 발명에 따른 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나의 단면도 및 사시도이다.
- <45> 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 마이크로스트립 패치 안테나는, 유전체층(102)의 하면 전체에 접지층(101)이 형성되어 있고, 상기 유전체층(102)의 상면에는 금속으로 이루어져 있는 급전선(104)과 제 1방사패치(103)가 형성되어 있다.
- <46> 상기 급전선(104)과 상기 제 1방사패치(103)는 전기적으로 직접 연결되어 있다.
- <47> 상기 급전선(104)과 상기 제 1방사패치(103) 상부에는 폼층(301)이 형성되어 있고, 상기 폼층(301) 상부에는 유전체 필름(302)이 형성되어 있다.
- <48> 또한, 상기 유전체 필름(302) 상부에는 금속으로 이루어진 제 2방사패치(303)가 형성되어 있고, 상기 제 2방사패치(303) 상부에는 적정한 두께의 공기층(401)이 형성되어 있다. 상기 공기층(401) 상부에는 적정한 두께의 고유전율 유전체 덮개(402)가 형성되어 있다.
- <49> 상기 제 1방사패치(103)와 상기 제 2방사패치(303)는 효율적으로 전자기적 결합할 수 있도록 중첩시켜 형성한다.
- <50> 이와 같이, 상기 급전선(104)과 연결되어 있는 상기 제 1방사패치(103)를 이용하여 실질적인 방사패치인 제 2방사패치(303)와 전자기적으로 결합시킴으로써 결합 효율을 향상시킬 수 있다.
- <51> 본 발명의 일실시예에서는 상기 유전체 덮개(402)의 두께와 유전 상수에 의해서 대역폭과 이득이 결정될 수 있다. 또한, 상기 공기층(401)의 두께에 의해서 공진 특성이 결정될 수 있다.

- <52> 즉, 상기 유전체 덮개(402)의 두께가 두껍고, 높은 유전상수를 가지면 이득은 높아 지지만 임피던스 대역폭이 좁아지는 경향이 있고, 상기 유전체 덮개(402)의 두께가 얇고, 낮은 유전상수를 가지면 이득은 낮아지고, 임피던스 대역폭이 넓어지는 경향이 있다.
- <53> 따라서, 높은 이득 특성과 넓은 대역폭 특성을 얻기 위해선 높은 방사효율과 넓은 대역폭 특성을 갖는 방사 소자를 본 발명의 유전체 덮개(402)와 함께 사용하는 것이 바람직하다.
- <54> 도 5a는 본 발명에 따른 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 배열 안테나의 일 실시예 단면도로서, 상기 도 4a의 마이크로스트립 패치 안테나를 병렬 급전 방식을 이용하여 배열한 것이고, 도 5b 및 도 5c는 각각 상기 도 5a의 유전체층 및 유전체 필름의 평면도이다.
- <55> 본 발명의 마이크로스트립 배열 안테나는, 각 방사패치에서 방사된 필드들은 상기 유전체층(402)에서 고지향성을 갖도록 재배열된다. 따라서, 방사패치간의 거리를 일반적으로 안테나에 사용되는 간격으로 할 경우, 상호 결합이 심하게 일어난다.
- <56> 이에, 본 발명의 일 실시예에서는, 방사패치간의 거리를 1λ 이상으로 하였다.
- <57> 상기 도 4a에서와 마찬가지로, 본 발명의 마이크로스트립 배열 안테나 역시 상기 유전체층(402)의 두께와 유전 상수를 변화시켜 대역폭과 이득 특성을 절충시킬 수 있다.
- <58> 도 6은 상기 도 3 및 상기 도 4의 마이크로스트립 패치 안테나의 이득 특성과 반사 손실 대역폭 특성을 비교한 일 실시예 특성도이고, 도 7 및 도 8은 각각 본 발명에 따른

유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 배열 안테나의 반사손실 및 방사패턴의 일실시에 특성도이다.

- <59> 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 마이크로스트립 패치 안테나는 이득 및 반사 손실 대역폭 특성면에서 종래의 마이크로스트립 패치 안테나에 비해 월등히 우수함을 알 수 있다.
- <60> 즉, 본 발명에 따른 마이크로스트립 패치 안테나는 종래의 마이크로스트립 패치 안테나보다 이득이 약 3dBi ~ 4dBi 향상되었음을 알 수 있다.
- <61> 또한, 본 발명의 마이크로스트립 배열 안테나는 2×8로 배열하였을 경우, 10dB 반사 손실 대역폭 특성이 12.6%(중심주파수 12GHz)이고, 전개면에서의 부엽 레벨은 10dB 이하, 자계면에서의 부엽 레벨은 15dB 이하이며, 전방으로의 교차편파 레벨은 25dB 이하임을 알 수 있다.
- <62> 또한, 본 발명의 마이크로스트립 배열 안테나는 2×8로 배열하였을 경우, 그 이득이 약 23dBi로, 종래 마이크로스트립 배열 안테나보다 약 3dBi 높음을 알 수 있다.
- <63> 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

【발명의 효과】

- <64> 상기한 바와 같은 본 발명은, 임피던스 대역폭이 넓고, 방사효율이 우수한 방사 소자와 고유전율의 유전체층을 적절히 결합시킴으로써, 안테나 이득, 방사효율 및 대역폭 특성이 향상될 수 있도록 하는 효과가 있다.
- <65> 또한, 본 발명은 종래 기술에 따른 위성 통신 및 위성 방송에 사용되는 마이크로스트립 안테나에 비해 크기를 줄일 수 있도록 하는 효과가 있으며, 고이득이 요구되는 무선랜 접근점용 안테나로 사용이 가능할 수 있도록 하는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

고이득 및 광대역 특성을 가지도록 하기 위한 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나에 있어서,

유전체층과 접지층을 포함하며, 상기 유전체층의 일면에 위치한 제 1방사패치와 전기적으로 결합된 급전 수단에 의해 전류를 여기하여 에너지를 방사하기 위한 제 1패치 안테나층;

유전체 필름을 포함하며, 상기 유전체 필름의 일면에 위치한 제 2방사패치와 전자기적으로 결합된 상기 제 1방사패치에 의해 전류를 여기하여 에너지를 방사하기 위한 제 2패치 안테나층;

상기 제 1패치 안테나층 및 상기 제 2패치 안테나층 사이에 배치되어, 상기 제 1패치 안테나층과 상기 제 2패치 안테나층을 이격시키기 위한 폼층; 및

상기 제 2패치 안테나층과 소정의 거리만큼 이격되어 배치되는 유전체 덮개를 포함하는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 제 1방사패치 및 상기 제 2방사패치는,

중첩하여 형성되는 것

을 특징으로 하는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 유전체 덮개는,

그 두께 및 그 유전 상수에 의해서 안테나의 대역폭과 이득이 결정되는 것

을 특징으로 하는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나.

【청구항 4】

제 3항에 있어서,

상기 유전체 덮개는,

그 두께가 두껍고 그 유전상수가 클수록 이득은 높아지고 대역폭이 좁아지며, 그

두께가 얇고 그 유전상수가 작을수록 이득은 낮아지고 대역폭이 넓어지는 것

을 특징으로 하는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 유전체 덮개가 이격되는 소정의 거리는,

그에 따라 안테나의 공진 특성이 결정되는 것

을 특징으로 하는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나.

【청구항 6】

제 1항 내지 제 5항의 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 패치 안테나를 배열한 마이크로스트립 배열 안테나에 있어서,

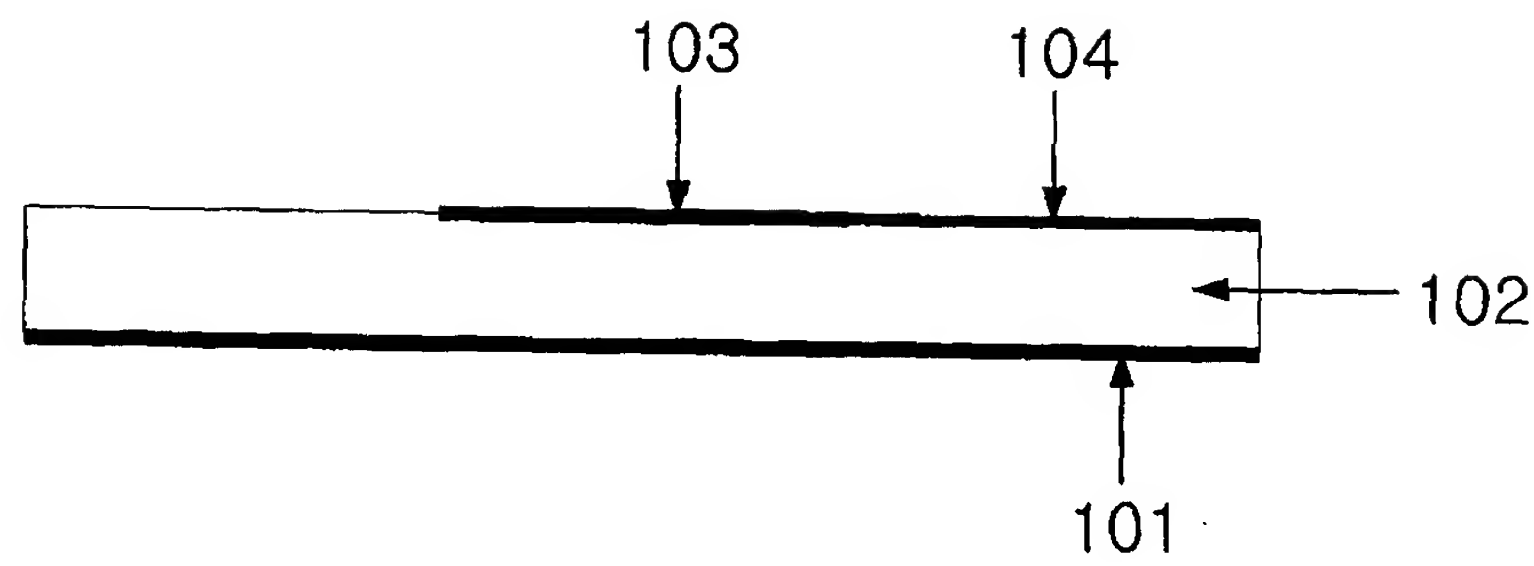
상기 제 1 및 제 2방사패치를 병렬 급전 방식을 이용하여 배열하되,

배열된 상기 제 1 및 제 2방사패치 각각의 간격은 실질적으로 1λ 보다 크거나 같은 것

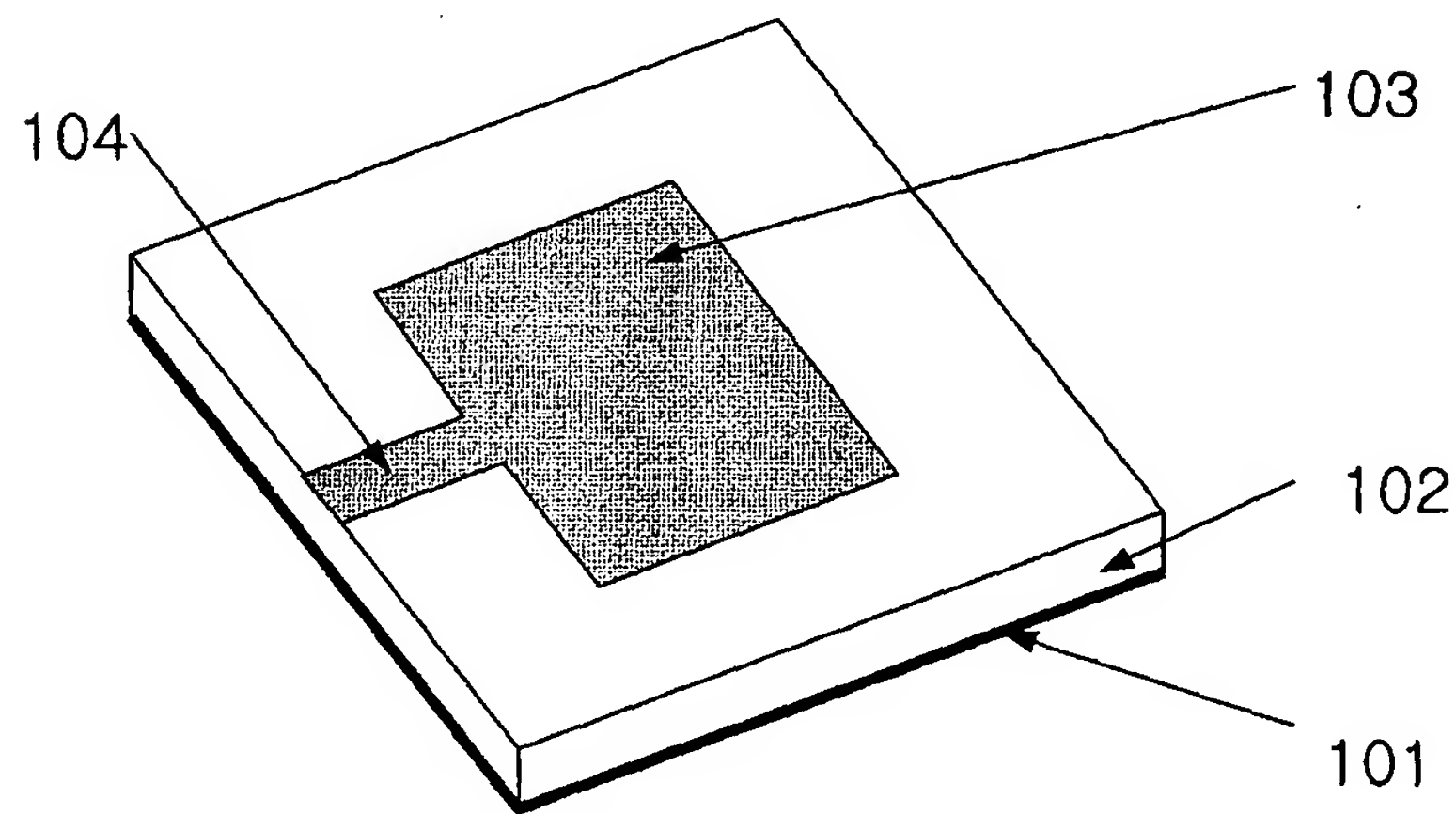
을 특징으로 하는 유전체 덮개를 이용한 마이크로스트립 배열 안테나.

【도면】

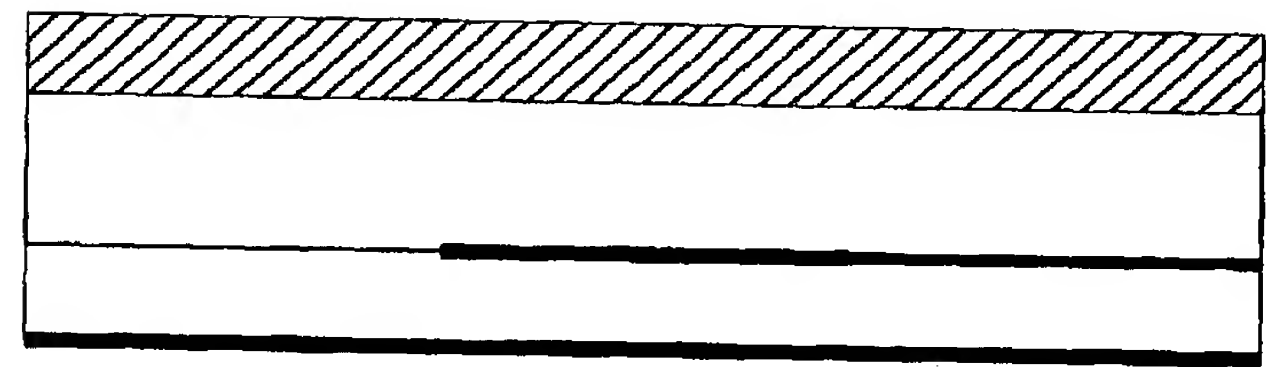
【도 1a】



【도 1b】



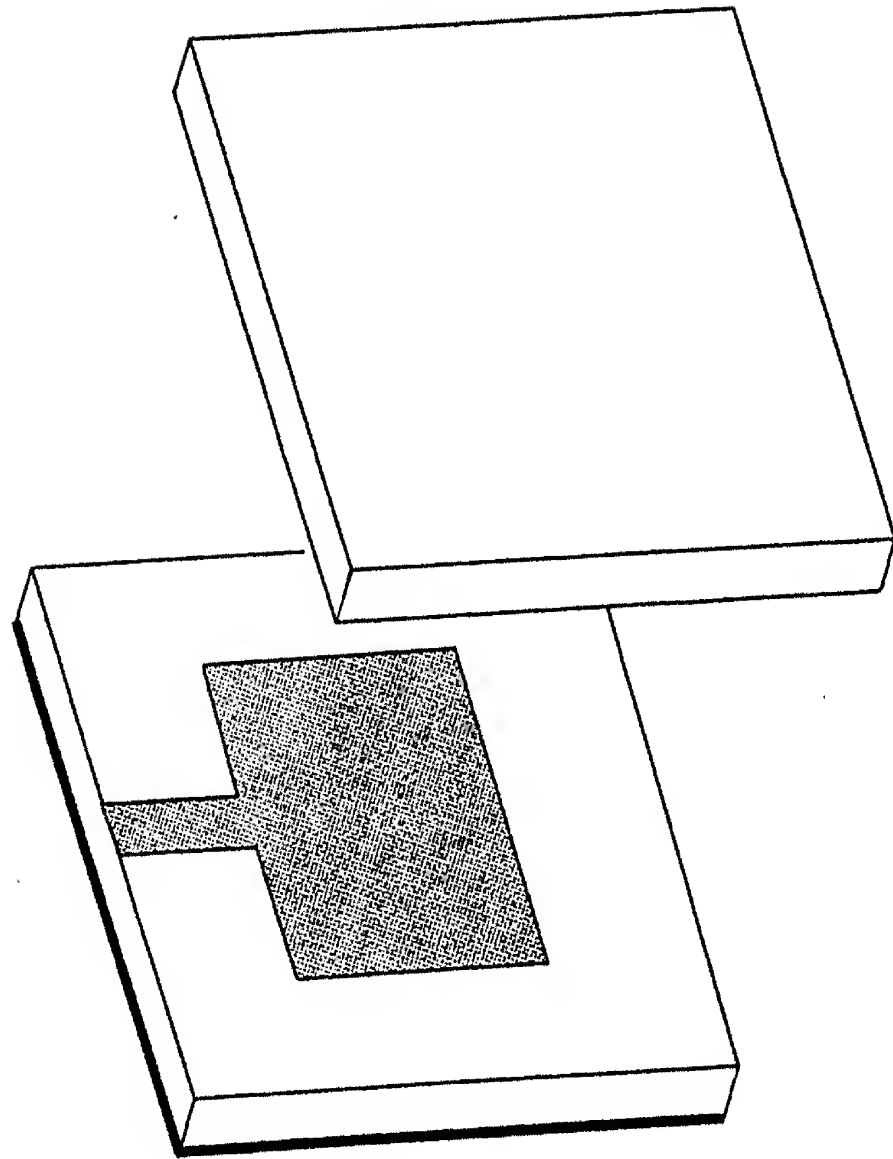
【도 2a】



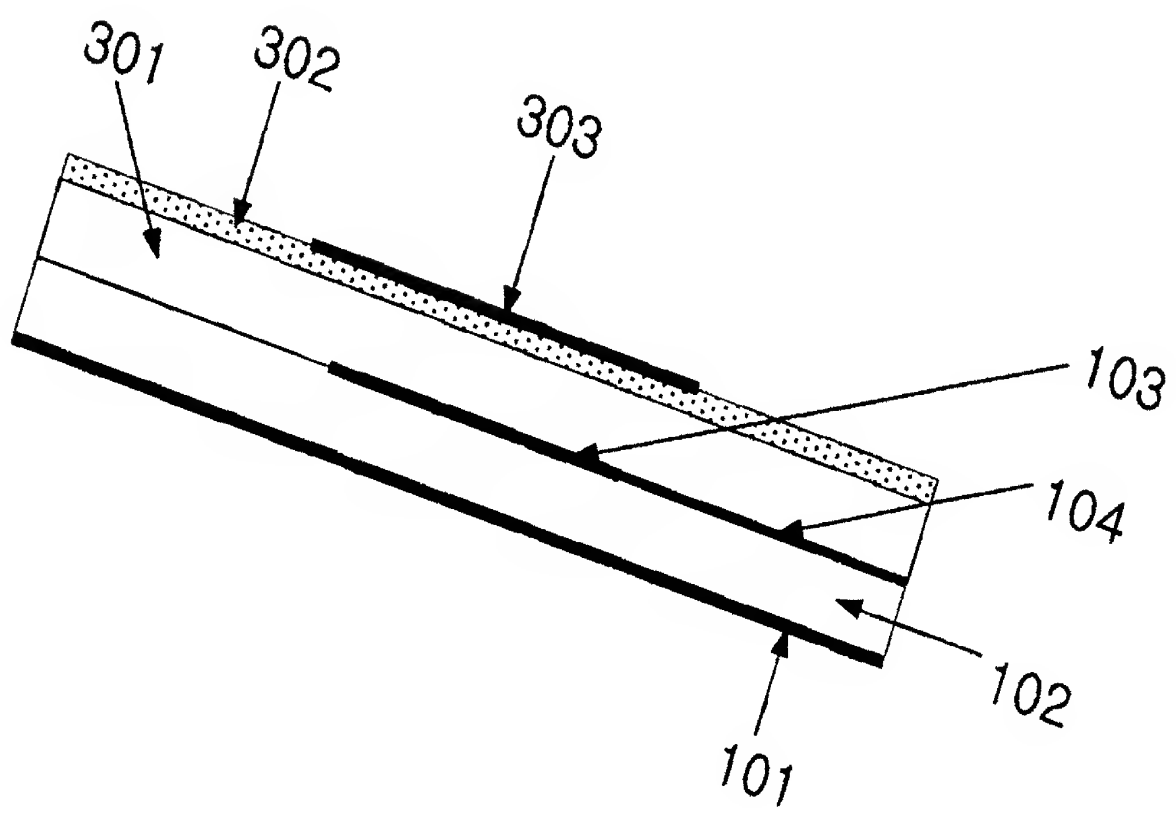
1020020075401

【도 2b】

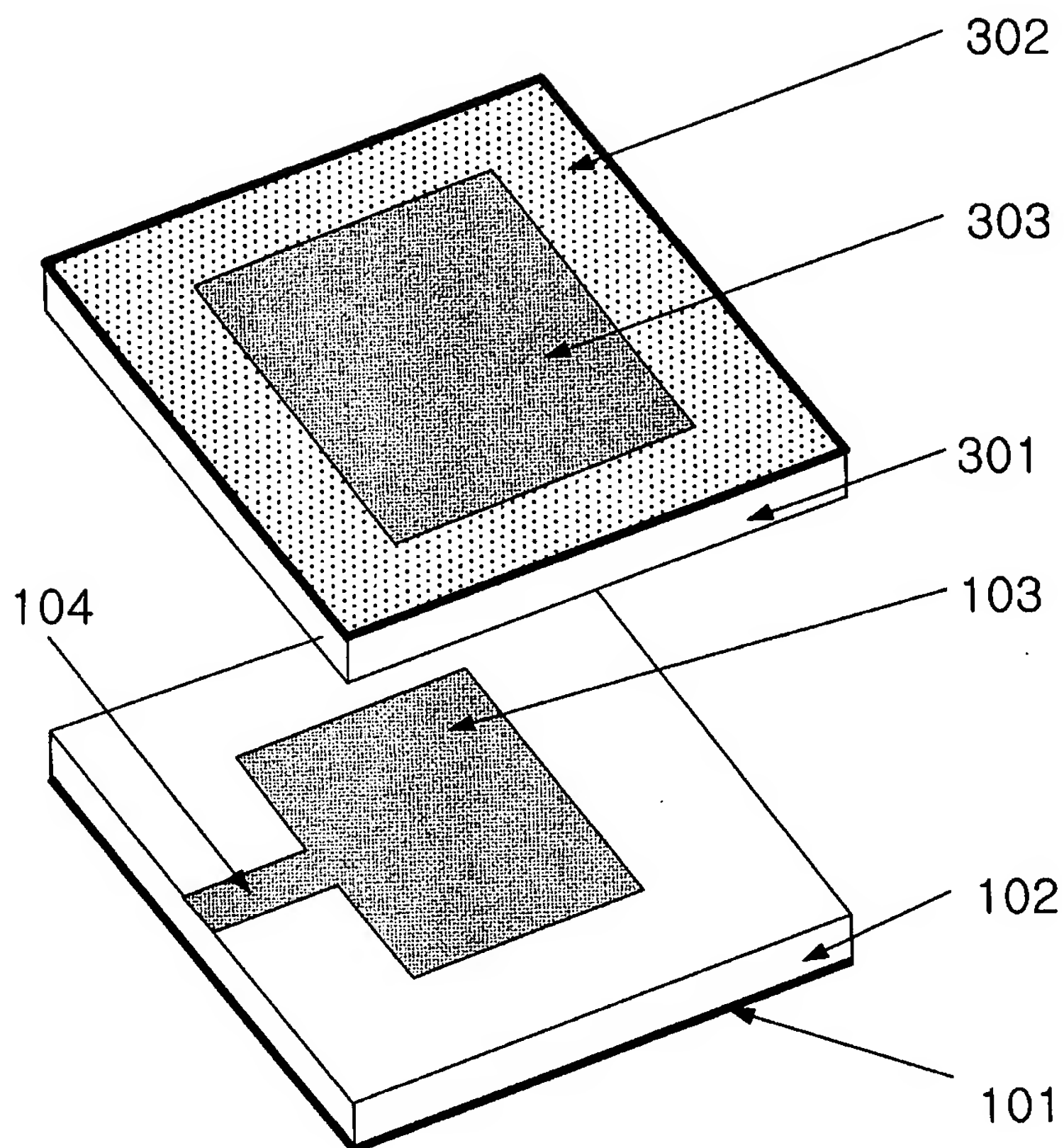
출력 일자: 2003/7/10



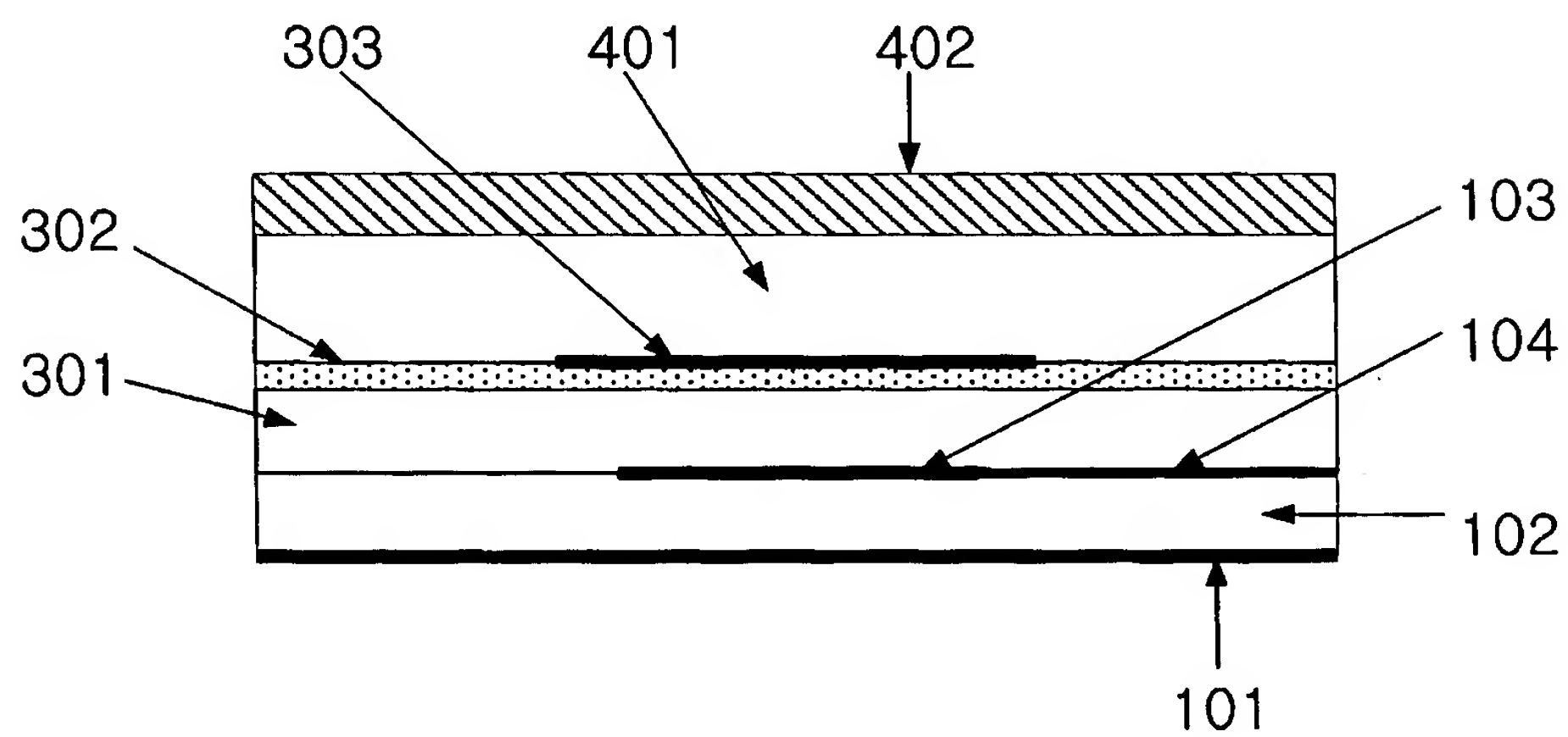
【도 3a】



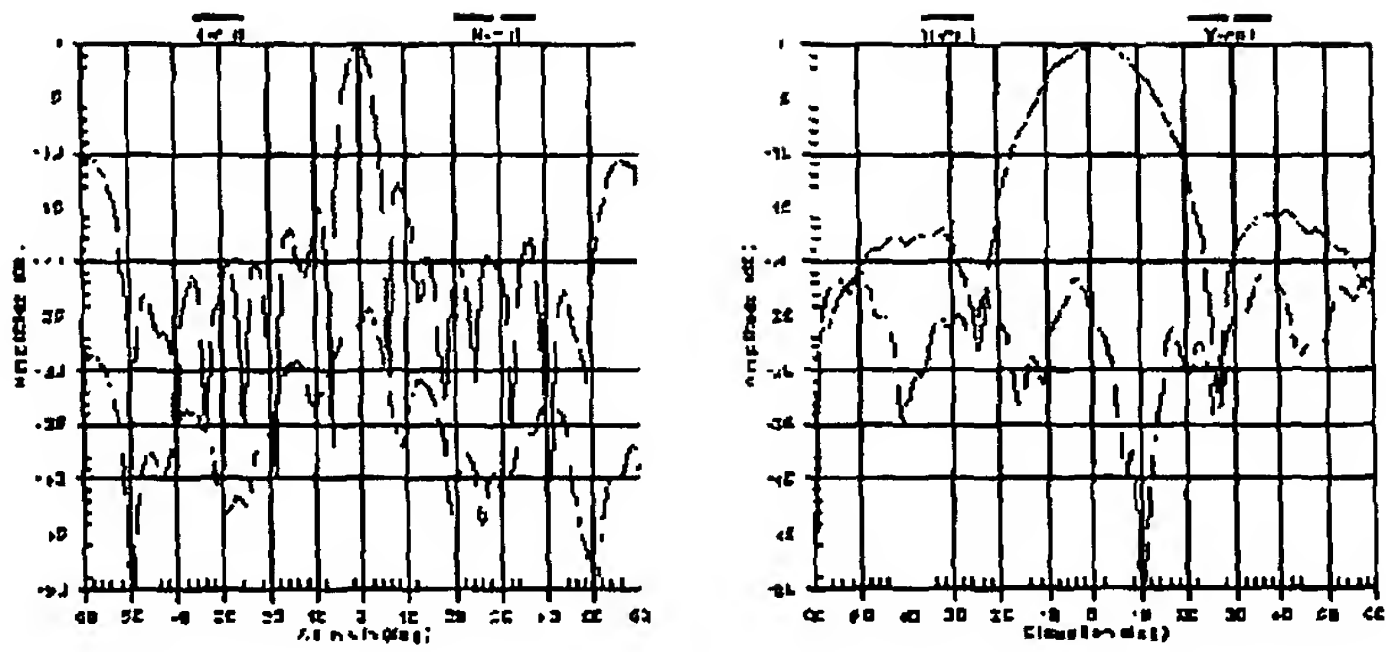
【도 3b】



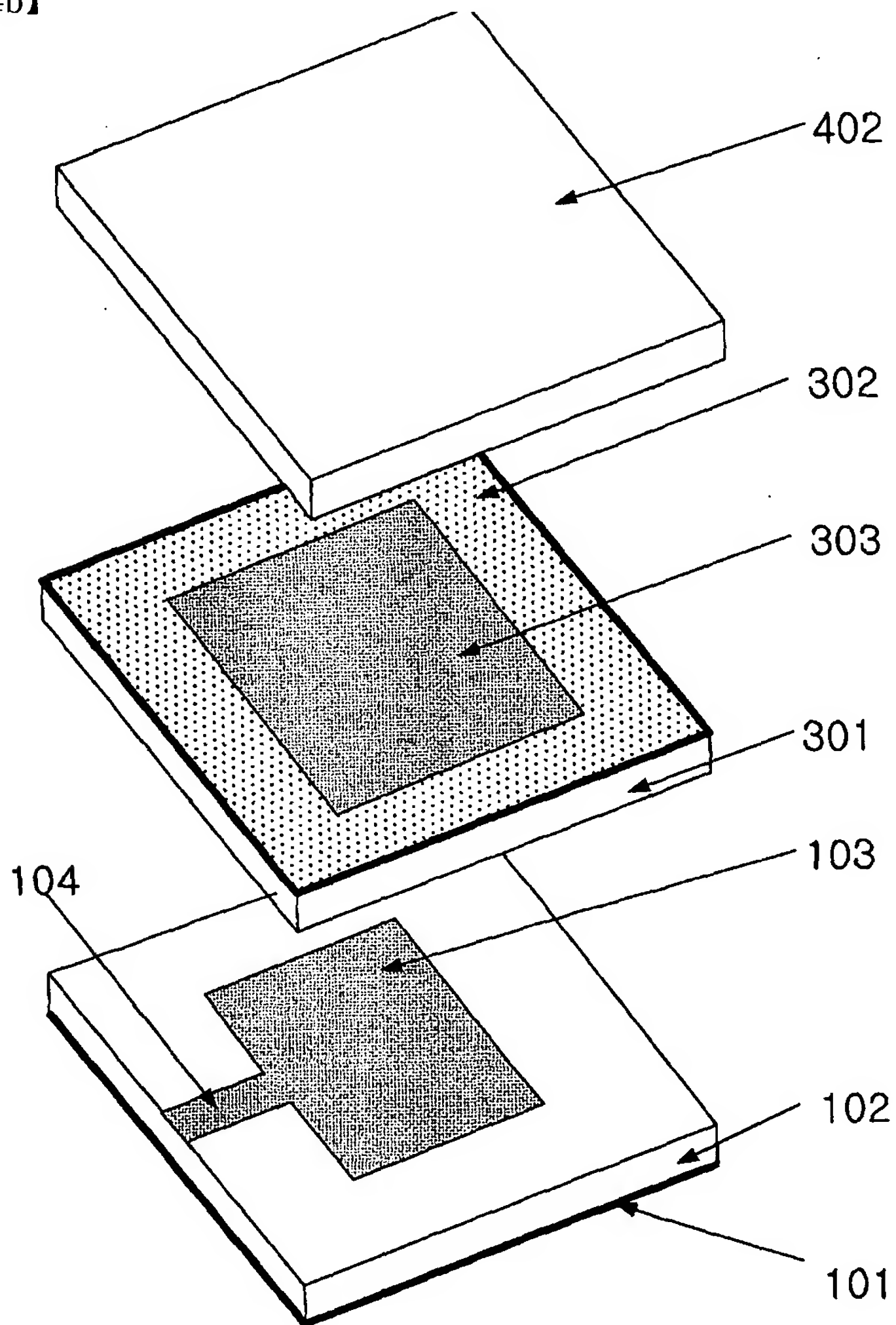
【도 4a】



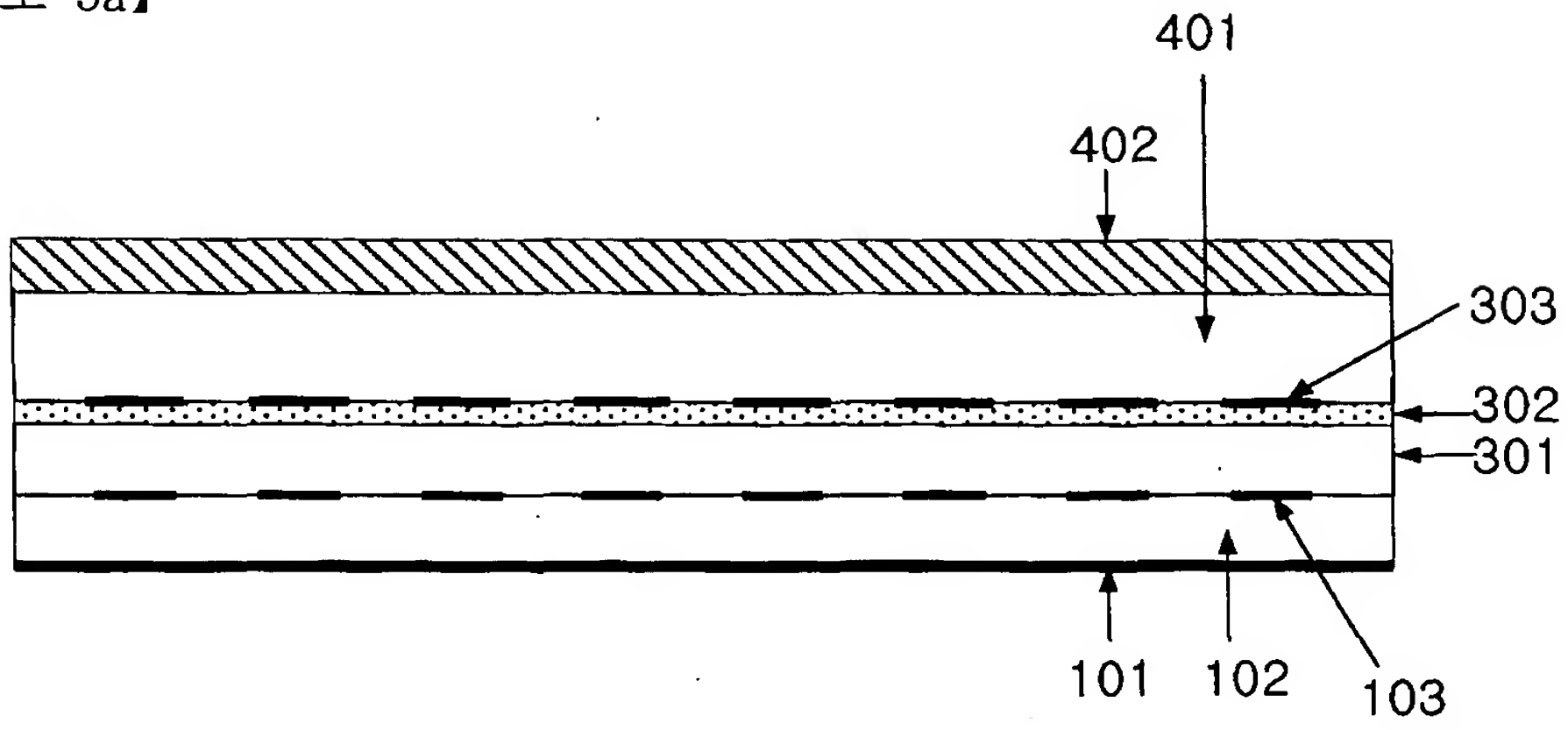
【도 8】



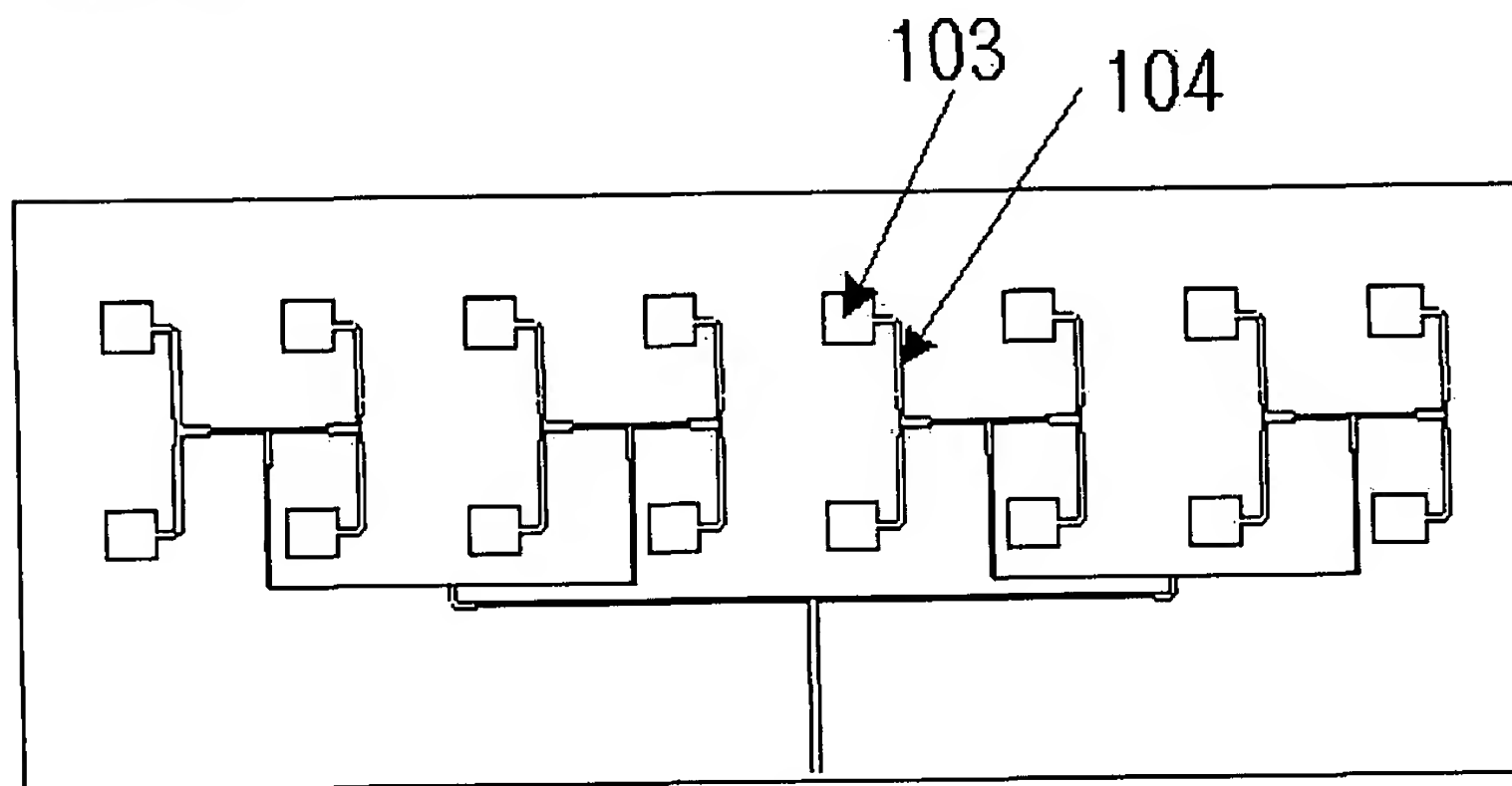
【도 4b】



【도 5a】



【도 5b】



【도 5c】

